

PAT-NO: JP02000114280A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000114280 A

TITLE: ADHESIVE FILM AND SEMICONDUCTOR DEVICE  
EMPLOYING THE  
SAME

PUBN-DATE: April 21, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOMIYAMA, TAKEO	N/A
KANEDA, AIZO	N/A
YASUDA, MASAOKI	N/A
HATAKEYAMA, KEIICHI	N/A
HARA, HISAKO	N/A
NOMURA, YOSHIHIRO	N/A
HOSOKAWA, YOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI CHEM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10276343

APPL-DATE: September 30, 1998

INT-CL (IPC): H01L021/52

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent undue projection of adhesive form adhesive layers formed on the opposite sides of an insulation film by setting the melting viscosity of the adhesive on the semiconductor chip side higher than that of the adhesive on the external wired joint member side at the hot press temperature thereby eliminating voids from the adhesion interface between the joint member and the semiconductor chip.

SOLUTION: An adhesive has a semi-cured thermosetting resin layer 5 formed on the opposite sides of a core material, i.e., a heat resistant thermoplastic film 4, where the adhesive on the semiconductor chip side is cured more than the adhesive on the external wired joint member side so that the melting viscosity will be different on the opposite sides. In order to fill the irregularities formed on the surface of the external wired joint member due to a wiring layer or lands at hot press, melt viscosity of the adhesive on the external wired joint member side is preferably set in the range of  $1 \times 10^4$  [P] at the hot press temperature. The melting viscosity of the adhesive on the semiconductor chip side is preferably set in the range of 2 to  $8 \times 10^4$  [P] at the hot press temperature and is set higher than that of the adhesive on the external wired joint member side.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-114280

(P2000-114280A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) IntCl<sup>7</sup>

H 0 1 L 21/52

識別記号

F I

H 0 1 L 21/52

キーワード (参考)

E 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-276343

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 富山 健男

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式

会社筑波開発研究所内

(72) 発明者 金田 愛三

東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スク

エアビル 日立化成工業株式会社内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着材フィルムおよびそれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接着材フィルムで接続する構造の半導体装置において、接着による接着界面のボイドおよび接着材の過剰なはみ出しを防ぎ、信頼性に優れた半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、絶縁フィルムの両面に接着層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材より熱圧着温度の熔融粘度が大きいことを特長とする。

【効果】配線付外部接続部材と半導体チップを接着材フィルムより熱圧着した際に、接着界面のボイドおよび過剰な接着材のはみ出しを防止することができ、従来の接着材フィルムを用いた半導体装置に比べて、信頼性に優れた接着材フィルムおよびそれを用いた半導体装置を提供することができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、絶縁フィルムの両面に接着層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材より、熱圧着温度での溶融粘度が大きいことを特徴とする接着材フィルム。

【請求項2】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、絶縁フィルムの両面に半硬化状態の熱硬化系樹脂接着材層を有し、接着材の熱圧着温度での溶融粘度が両面で異なっていることを特徴とする接着材フィルム。

【請求項3】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、ポリイミド系樹脂からなる絶縁フィルムの両面に半硬化状態の熱硬化系樹脂接着層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材の硬化状態により硬化が進んでいることを特徴とする接着材フィルム。

【請求項4】半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材に請求項1～3記載の接着材フィルムで接着した半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体チップをその支持部材に接着する両面接着材フィルムおよびそれを用いた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体パッケージは実装の高密度化に伴い、小型、軽量化が要求され、パッケージを半導体チップとはほぼ同じ大きさまで小型化したものまで開発されている。これら半導体パッケージ、いわゆるチップサイズパッケージの一般的な構造は、半導体チップを接着材により配線層を有する外部接続部材に接着保持させ、チップと外部接続端子をワイヤーボンディングやTAB (Tape Automated Bonding) のインナーリードボンディング等各種方法により電気的に接続し、さらに必要に応じてパッケージを一部又は全体を樹脂封止している。これら半導体パッケージにおいて、ポリイミド等のフィルム基板からなる外部接続部材の配線層が接着材と接する側に配置している方式は、サーキットイン方式と呼ばれている。図1に配線付外部接続部材の断面構造を示した。このサーキットイン方式では、接着材フィルムと接着する側の外部接続部材表面に、厚み～20μm程度の配線2や、はんだボールを搭載のためのランド3と呼ばれるパターンによる凹凸が存在する。

【0003】このため、外部接続部材へ接着フィルムを熱圧着する場合、上記外部接続部材の凹凸部周辺に空隙(ボイド)が生じ易い。また接着後のフィルム表面は、外部接続部材の凹凸部をある程度追従し接着させるために、半導体チップ接着面側にも若干の凹凸を生じ、これが半導体チップ側界面のボイドの起因となる。外部接続

部材側に発生するボイドは、配線間への接着材の埋め込み性を向上することにより改善され、接着材の熱圧着温度での溶融粘度を小さくすることが有効である。しかし、溶融粘度を小さくしすぎると、追従性や流動性が大きくなり半導体チップ側ボイドが生じ易くなったり、圧着の際に接着材のはみ出しが起こり接着材の寸法精度が劣化したり、圧着治具へのタック性が大きくなり作業性が低下する。この接着材のはみ出しが、半導体チップパッド部や外部接続部材のTABのインナーリードボンディング部まで達すると、ボンディングが不可能となる場合がある。また、接着材フィルムの切断周辺部に不均一な接着材のはみ出しがあると、この部分が起点となりパッケージを実装基板にリフロー工程や温度サイクル試験において、外部接続部材や半導体チップと接着材フィルム界面で大きな剥離が発生し、パッケージの信頼性が劣る問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は配線付外部接続部材と半導体チップを接着材フィルムで熱圧着した際に、接着界面のボイドがなく、且つ過剰な接着材のはみ出しが起きない両面接着材フィルムを提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の接着材フィルムは、半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、絶縁フィルムの両面に接着層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材より、熱圧着温度での溶融粘度が大きいことを特徴とする。また本発明の接着材フィルムは、半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、絶縁フィルムの両面に半硬化状態の熱硬化系樹脂接着材層を有し、接着材の熱圧着温度での溶融粘度が両面で異なっていることを特徴とする。また本発明の接着材フィルムは、半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムであって、ポリイミド系樹脂からなる絶縁フィルムの両面に半硬化状態の熱硬化系樹脂接着層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材の硬化状態により硬化が進んでいることを特徴とする。本発明の半導体装置は、半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材に前記の接着材フィルムで接着したものである。前記課題を解決するため本発明者らは、半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材を接続する接着材フィルムが、絶縁フィルムの両面に接着材層を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材より熱圧着温度での溶融粘度を大きくすることで、両接着界面のボイドが低減でき、且つ過剰な接着材のはみ出しが起きないことを見いだした。図2に接着材フィルムの断面形状を示す。接着材はコア材である耐熱性熱可塑性フィルム4の両面に半硬化状態の熱硬

化系樹脂層5を有し、半導体チップ側接着材の方が配線付外部接続部材側接着材の硬化状態より硬化を進めることにより、両面で異なる溶融粘度とする。

【0006】より具体的には、接着材フィルムはコア材としてポリイミド等の耐熱性熱可塑性フィルムの両側にエポキシ樹脂およびその硬化剤、エポキシ樹脂と相溶性がある高分子量樹脂、エポキシ基含有アクリル系共重合体ならびに硬化促進剤からなる半硬化状態の熱硬化系接着材が形成された構造をしている。コア材の厚みは25 $\mu$ m程度で両面の接着材層の厚みは同じでも異なっているもよいが、外部接続部材の配線層への接着材の埋め込み性を向上するために、外部接続部材側の接着材厚みを半導体チップ側接着材より厚くすることが好ましい。接着材フィルムは予めベースフィルムに熱硬化系樹脂ワニスを塗工し、半硬化状態のフィルムを作製し、コア材の両面にラミネートして作製することができる。この時異なる状態のフィルムをラミネートすることにより、両面で溶融粘度が異なる接着材フィルムを作製することができる。

【0007】配線付外部接続部材側の接着材は、熱圧着時に外部接続部材表面の配線層やランドによる凹凸を埋め込むために、圧着温度での溶融粘度が $1 \sim 5 \times 10^4$  [P] (測定周波数: 10 [rad/s]) の範囲であることが好ましい。図3に埋め込みが不十分で生じた、外部接続部材付近に発生したボイド6の断面形状図を示す。一方半導体チップ側では、接着材フィルムは半導体素子裏面と接しているため(フェイスアップ方式)、半導体チップ面接着面に凹凸はない。したがって、半導体チップ側でのボイド発生原因は、先に接着した接着材フィルムが配線付外部接続部材の凹凸を接着材フィルムが追従して、その表面にわずかな凹凸7が生ずるためである。図4に接着材フィルム表面の凹凸によって生じた半導体チップのボイド8の断面形状を示す。したがって、半導体チップ側接着材の溶融粘度が配線付外部接続部材側と同程度だと、半導体チップ側の接着材表面にも凹凸が転写され好ましくない。また、発生した凹凸によるボイドを低減するため、圧着圧力や温度等を大きくして押しつぶすと接着材のはみ出しが過剰に発生し好ましくない。半導体チップ側の接着材の圧着温度での溶融粘度は、 $2 \sim 8 \times 10^4$  [P] が好ましい。以上のように半導体チップ側接着材の溶融粘度を配線付外部接続部材側より大きくすることにより、両接着界面のボイドが低減でき、且つ過剰な接着材のはみ出しを減少することが可能になる。

【0008】具体的な接着材の溶融粘度は、接着材ワニスの塗工時の温度、時間によりその半硬化状態を制御して調整することができる。また接着材組成の樹脂配合や添加剤、例えば結晶性シリカ、非結晶性シリカ、水酸化アルミニウム、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素等の無機フィラーを入れて調整することも可能であ

る。

【0009】接着材フィルムによる半導体チップとこれを支持する配線付外部接続部材の接続方法は、まず外部接続部材への所定の寸法に切断された接着材フィルムを位置合わせを行い熱圧着する。切断方法は、所定の寸法に切断されればいづれの方法で構わないが、作業性を考え打ち抜き金型を用いて打ち抜くことが望ましい。さらに半導体チップを、外部接続部材へ接着してある接着材フィルムへ熱圧着する。接着材の配線付外部接続部材および半導体チップへの圧着条件は、接着材が外部接続部材にボイドや剥離等の欠陥がなく接着できれば、特に限定はされないが、温度は外部接続部材の耐熱性の点から60 $\sim$ 250 $^{\circ}$ C、特に80 $\sim$ 200 $^{\circ}$ Cが好ましい。圧着圧力は5 $\sim$ 20 kgf/cm<sup>2</sup> が好ましい。これより圧着圧力が低いと接着材が外部接続部材側の配線間への埋め込み性が悪くボイドが生じ易く、これより圧着圧力が高いと接着材のはみ出しフィルム寸法精度が劣化する。圧着時間は生産性を考え0.5 $\sim$ 10秒が好ましい。

【0010】

20 【実施例】エポキシ樹脂およびその硬化剤、エポキシ樹脂と相溶性がある高分子量樹脂、エポキシ基含有アクリル共重合体ならびに硬化剤促進剤等からなる半硬化状態の異なる、3種類(A $\sim$ C)の熱硬化系樹脂単体のフィルムを作製した。レオメータ(レオメトリックス社製アレス粘弾性測定システム)で測定したそれぞれのフィルム単体の溶融粘度は、A:  $4 \times 10^4$  [P]、B:  $2.5 \times 10^4$  [P]、C:  $1.5 \times 10^4$  [P]であった。測定周波数は10 [rad/s] で測定温度は120 $^{\circ}$ Cである。次に、25 $\mu$ mのユービレックスをコア材とし、この両面に上記3種類のフィルムをラミネートして接着材フィルムを作製した。外部接続部材側の接着材フィルム厚は75 $\mu$ m、半導体チップ側の接着材フィルム厚は50 $\mu$ mとした。この接着材フィルムを配線付外部接続部材として、ポリイミド系フィルムからなるTABテープに熱圧着を行った。配線層の配線幅は30 $\mu$ m、最狭の配線間隔は40 $\mu$ mで配線層厚みは20 $\mu$ mのテープを用いた。さらに半導体チップを接着材フィルムに圧着し、各接着界面のボイドと接着材のはみ出し量を測定した。

40 【0011】実施例1

外部接続部材側の接着材フィルムをCに、半導体チップ側の接着材フィルムにAからなる接着材フィルムを用い、TABテープに熱圧着し、さらに半導体チップを熱圧着した。それぞれの圧着条件は120 $^{\circ}$ C/10 kgf/cm<sup>2</sup> /5秒とした。圧着後、外部接続部材側の接着界面および半導体チップ側の接着界面にボイド等の欠陥は見当たらず、接着材のはみ出し量は、およそ60 $\mu$ mでTABフィルムによるインナーリードボンディングで問題にならない範囲であった。

50 【0012】実施例2

実施例1の外部接続部材側の接着材フィルムをCに、半導体チップ側の接着材フィルムをBに変更した他は、実施例1と同様に熱圧着を行った。圧着後、外部接続部材側の接着界面および半導体チップ側の接着界面にはボイド等の欠陥は見当たらず、接着材のはみ出し量は、およそ80 $\mu$ mでTABフィルムによるインナーリードボンディングで問題にならない範囲であった。

#### 【0013】比較例1

実施例1の外部接続部材側の接着材フィルムをCに、半導体チップ側の接着材フィルムをCに変更した他は、実施例1と同様に熱圧着を行った。圧着後、外部接続部材側の接着界面および半導体チップ側の接着界面ともにボイド等の欠陥は見当たらなかったが、接着材のはみ出し量は、およそ200 $\mu$ mでTABフィルムのリード部まで達しインナーリードボンディングが不可能であった。

#### 【0014】比較例2

実施例1の外部接続部材側の接着材フィルムをAに、半導体チップ側の接着材フィルムをAに変更した他は、実\*

\* 実施例1と同様に熱圧着を行った。圧着後、半導体チップ側の接着界面にはボイド等の欠陥は見当たらなかったが、外部接続部材側の接着界面では接着材の埋め込み性不足のためボイドが見られた。一方、接着材のはみ出し量は、およそ30 $\mu$ mでTABフィルムによるインナーリードボンディングで問題にならない範囲であった。

#### 【0015】比較例3

実施例1の外部接続部材側の接着材フィルムをAに、半導体チップ側の接着材フィルムをCに変更した他は、実施例1と同様に熱圧着を行った。圧着後、半導体チップ側の接着界面にはボイド等の欠陥は見当たらなかったが、外部接続部材側の接着界面では接着材の埋め込み性不足のためボイドが見られた。一方、接着材のはみ出し量は、およそ50 $\mu$ mでTABフィルムによるインナーリードボンディングで問題にならない範囲であった。

#### 【0016】

#### 【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3
接着材フィルム 接 続 部 材 側 半 導 体 チ ャ ッ プ 側	C A	C B	C C	A A	A C
接着界面状態 接 続 部 材 側 半 導 体 チ ャ ッ プ 側	良好 良好	良好 良好	良 好 良 好	ボイド有 良好	ボイド有 良好
は み 出 し 量	~60 $\mu$ m	~80 $\mu$ m	~200 $\mu$ m	~50 $\mu$ m	~80 $\mu$ m

#### 【0017】

【発明の効果】本発明により、配線付外部接続部材と半導体チップを界面のボイドおよび過剰な接着材のはみ出し無く、接着材フィルムで接続することができ、従来の接着材フィルムを用いた半導体装置に比べて、信頼性に優れた接着材フィルムおよびそれを用いた半導体装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接着材フィルムを適応する配線付外部接続部材の断面図。

【図2】本発明による接着材フィルムの断面図。

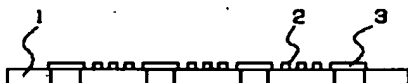
【図3】外部接続部材へ従来の接着材フィルムを接着した場合の断面図。

※【図4】従来の接着剤フィルムへ半導体チップを接着した場合の断面図。

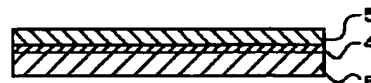
#### 【符号の説明】

- 1 フィルム基板
- 2 配線層の配線
- 3 配線層のランド
- 4 接着材フィルムのコア材
- 5 接着材フィルムの接着材層
- 6 配線付外部接続部材付近に発生したボイド
- 7 外部接続部へ接着後の接着材フィルム表面に発生した凹凸
- 8 半導体チップ付近に発生したボイド

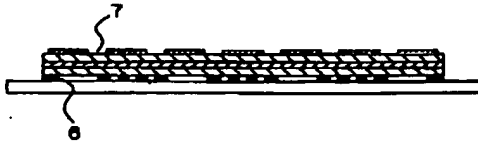
【図1】



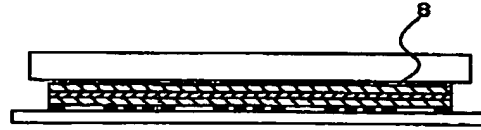
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安田 雅昭  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社筑波開発研究所内  
(72)発明者 畠山 恵一  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社筑波開発研究所内

(72)発明者 原 央子  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社筑波開発研究所内  
(72)発明者 野村 好弘  
千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成  
工業株式会社五井工場内  
(72)発明者 細川 羊一  
千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成  
工業株式会社五井工場内

Fターム(参考) 5F047 BA33 BB03 BB13